

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-068395

(43)Date of publication of application : 09.03.1999

(51)Int.Cl.

H05K 13/04
B25J 15/06

(21)Application number : 09-216304

(71)Applicant : YAMAHA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 11.08.1997

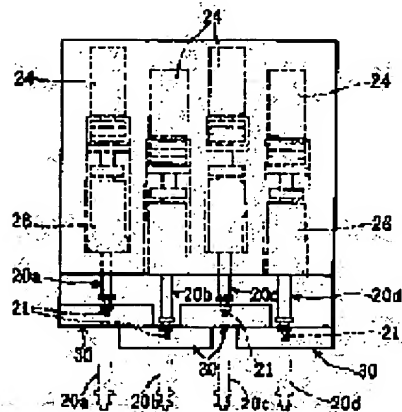
(72)Inventor : FUJITA HIROAKI

(54) SURFACE MOUNTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively suppress a size of a head unit of a surface mounter having a plurality of nozzles on the head unit and capable of checking the suction of a component by an optical detection means.

SOLUTION: A plurality of heads 20a to 20d are set in a row in X-axis direction on a head unit and each laser unit 30 is correspondingly set to these 20a to 20d. Each laser unit 30 is set with its laser generator and detector aligned in a row in X-axis direction and the adjacent laser units are alternately offset up and down. Every head 20a to 20d and laser unit 30 are arranged so that the distance among 20a to 20d is made extremely small to an extent of the parallel beam of each laser unit 30 without being blocked by the head 20a to 20d, and every adjacent heads 20a to 20d are alternately offset up and down.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.04.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-68395

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月9日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 5 K 13/04

B 2 5 J 15/06

識別記号

F I

H 0 5 K 13/04

B 2 5 J 15/06

B

N

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-216304

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月11日

(71) 出願人 000010076

ヤマハ発動機株式会社

静岡県磐田市新貝2500番地

(72) 発明者 藤田 宏昭

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

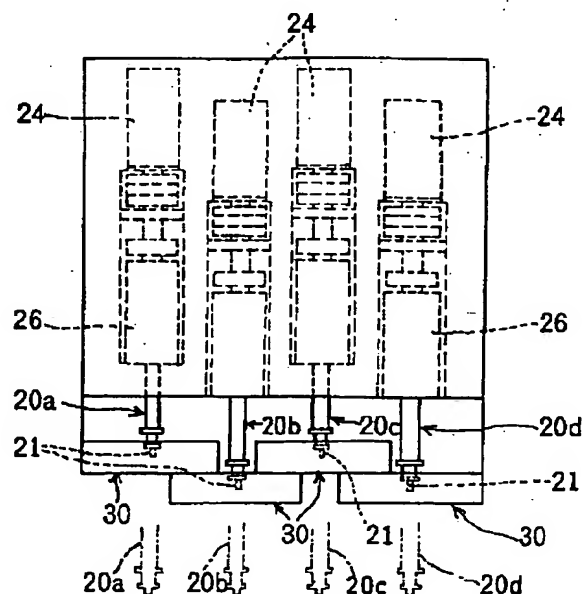
(74) 代理人 弁理士 小谷 悦可 (外3名)

(54) 【発明の名称】 表面実装機

(57) 【要約】

【課題】 ヘッドユニットに複数のノズル部材を備え、光学的検知手段により部品の吸着状態を調べるようにした表面実装機において、ヘッドユニットの大型化を有効に抑える。

【解決手段】 ヘッドユニット5に複数のヘッド20a～20dをX軸方向に一直列並べて配設するとともに、これらヘッド20a～20dに対してレーザーユニット30をそれぞれ設けた。各レーザーユニット30は、レーザー発生部31a及びディテクタ31bがX軸方向に一直列に並ぶように配設するとともに、隣設されるレーザーユニット30を交互に上下にオフセットした。そして、各レーザーユニット30の平行光線がヘッド20a～20dで遮られることがない範囲で、ヘッド20a～20dの間隔が極力狭くなるように各ヘッド20a～20d及びレーザーユニット30の配置を設定し、これにより隣設される各ヘッド20a～20dが交互に上下に重複するようにした。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ヘッドユニットに部品吸着用のノズルを有した複数のヘッドが一列に並べて搭載されるとともに、光の照射部と受光部とを有し、上記ノズルに吸着された部品の投影の検出に基づいて部品吸着状態を調べる光学的検知手段が搭載した表面実装機において、上記光学的検知手段を、各ヘッドに対応した光の照射部および受光部を有する複数の単位検知手段から構成し、各単位検知手段の光の照射、受光方向が同一方向となるように各単位検知手段を配置するとともに、少なくとも一つの単位検知手段をこれに隣合う単位検知手段に対して上下にオフセットし、当該単位検知手段がこれに隣合う単位検知手段に一部重複するように各ヘッドの間隔を設定したことを特徴とする表面実装機。

【請求項2】 各単位検知手段を交互に上下に重複するように配設したことを特徴とする請求項1記載の表面実装機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表面実装機において、特に、ヘッドユニットに吸着ノズルを有する複数のヘッドを備えるとともに、投影の検出に基づいて部品の吸着状態を検出する光学的検知手段を備えた表面実装機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、移動可能なヘッドユニットに吸着ノズルを備えたヘッドを搭載し、部品供給部のテーブルフィーダー等からIC等の小片状の電子部品を吸着して位置決めされているプリント基板上に移送し、プリント基板の所定位置に装着するようにした表面実装機（以下、単に実装機という）は一般に知られており、最近では、吸着された部品に光を照射して部品の投影を検出する光学的検知手段を設け、この投影の検出に基づいて部品の吸着状態、例えばヘッドに対する吸着位置のずれや傾きを調べて装着位置の補正等を行なうようにした装置が開発されている。

【0003】特に、光学的検知手段を上記ヘッドユニットに搭載することで、部品吸着から装着までのヘッドユニットの移動期間を利用して部品の吸着状態を調べようとした実装機も提案されており、この実装機では、吸着ノズルが通過する空間を挟んだ相対向する位置に照射部及び受光部が配置され、吸着された部品に対して照射部から平行光線が照射されて受光部で当該部品の投影幅が検出されることにより部品の吸着状態が調べられるようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記のように光学式検知手段をヘッドユニットに搭載した実装機において、近年では、複数のヘッドをヘッドユニットに搭載することが行われており、この種の実装機において

2

は、各ヘッドに吸着された部品の吸着状態をヘッドユニットの移動中のわずかな時間で調べることが要求される。

【0005】そのため、各ヘッドに吸着された部品の投影を同時に行うように光学的検出手段が構成されるが、一般には、図10に示すように、各ヘッド50の配設方向にわたる広幅の平行光線53を照射、受光し得るような照射部51及び受光部52を備えた光学的検知手段を構成したり、あるいは、図11に示すように、各ヘッド50毎に平行光線53の照射部51及び受光部52を設け、これらをヘッド配列方向に一列に並べた光学的検知手段を構成することが行われている。

【0006】ところが、これらの図に示す従来の構成では、吸着する部品が大型化すると、隣同士の部品が相互に干渉して、双方の部品の吸着状態を同時に調べることができない虞れがあるため、予め装着する最大サイズの部品を想定して各ヘッドの間隔を広く設定しておく必要がある。そのため、ヘッドユニットの大型化、具体的にはヘッド配設方向の大型化を助長し易いという問題がある。しかし、このようなヘッドユニットの大型化は、ヘッドユニット移動時の慣性の影響が大きくなり、実装処理の高速化等にとってマイナス要素となるため極力回避する必要がある。

【0007】本発明は、上記の事情に鑑み、吸着ノズルを備えた複数のヘッドをヘッドユニットに備え、各吸着ノズルに吸着された部品の吸着状態をヘッドユニットに搭載された光学的検知手段により調べるように構成された表面実装機において、ヘッドユニットの大型化を有効に抑えることができる表面実装機を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、ヘッドユニットに部品吸着用のノズルを有した複数のヘッドが一列に並べて搭載されるとともに、光の照射部と受光部とを有し、上記ノズルに吸着された部品の投影の検出に基づいて部品吸着状態を調べる光学的検知手段が搭載した表面実装機において、上記光学的検知手段を、各ヘッドに対応した光の照射部および受光部を有する複数の単位検知手段から構成し、各単位検知手段の光の照射、受光方向が同一方向となるように各単位検知手段を配置するとともに、少なくとも一つの単位検知手段をこれに隣合う単位検知手段に対して上下にオフセットし、当該単位検知手段がこれに隣合う単位検知手段に一部重複するように各ヘッドの間隔を設定したものである。

【0009】この装置によれば、隣設される少なくとも一組の単位検知手段同士がヘッド配設方向に重複するように各ヘッドの間隔が設定されているので、従来のこの種の装置に比べると、このように単位検知手段同士が重複する分だけヘッド配設方向におけるヘッドユニットの

大型化を抑えることができる。しかも、このように単位検知手段同士は上下にオフセットされているため、同一平面上に配置すると相互に干渉するサイズの部品であっても、これらの部品の吸着状態を各单位検知手段により同時に調べることができる。

【0010】特に、上記表面実装機において、各单位検知手段を交互に上下に重複するように配設すれば、ヘッド配設方向におけるヘッドユニットの大型化をより有効に抑えることができ、また、ヘッドユニットの上下方向の大型化を最小限に抑えることが可能となる。また、各ヘッドの昇降機構構造を共通化し易くなる。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0012】図1および図2は本発明に係る表面実装機の一例を示している。同図に示すように、表面実装機（以下、実装機と略す）の基台1上には、プリント基板搬送用のコンベア2が配置され、プリント基板3が上記コンベア2上を搬送され、所定の装着作業用位置で停止されるようになっている。

【0013】上記コンベア2の前後側方には、それぞれ部品供給部4が設けられている。各部品供給部4には、それぞれ多数列のテープフィーダー4aを有し、各テープフィーダー4はそれぞれ、IC、トランジスタ、コンデンサ等の小片状の部品を所定間隔おきに収納、保持したテープがリールから導出されるようにするとともに、テープ繰り出し端にはラチェット式の送り機構を具備し、後記ヘッドユニット5により部品がピックアップされるにつれてテープが間欠的に繰り出されるようになっている。

【0014】また、上記基台1の上方には、部品装着用のヘッドユニット5が装備され、このヘッドユニット5はX軸方向（コンベア2の方向）およびY軸方向（水平面上でX軸と直交する方向）に移動することができるようになっている。

【0015】すなわち、上記基台1上には、Y軸方向に延びる一對の固定レール7と、Y軸サーボモータ9により回転駆動されるボールねじ軸8とが配設され、上記固定レール7上にヘッドユニット支持部材11が配置されて、この支持部材11に設けられたナット部分12が上記ボールねじ軸8に螺合している。また、上記支持部材11には、X軸方向に延びるガイド部材13と、X軸サーボモータ15により駆動されるボールねじ軸14とが配設され、上記ガイド部材13にヘッドユニット5が移動可能に保持され、このヘッドユニット5に設けられたナット部分（図示せず）が上記ボールねじ軸14に螺合している。そして、Y軸サーボモータ9の作動によりボールねじ軸8が回転して上記支持部材11がY軸方向に移動するとともに、X軸サーボモータ15の作動によりボールねじ軸14が回転して、ヘッドユニット5が支持

部材11に対してX軸方向に移動するようになっている。

【0016】図3に示すように、上記ヘッドユニット5には複数のヘッドが設けられ、図示の例では4個のヘッド20a～20dがX軸方向に一列に並べて配設されている。

【0017】上記各ヘッド20a～20dは、それぞれヘッドユニット5のフレームに対して昇降及び回転が可能となっており、詳しく図示していないが、Z軸サーボモータ24を駆動源とする昇降駆動手段及びR軸サーボモータ26を駆動源とする回転駆動手段により駆動されるようになっている。また、上記各ヘッド20a～20dの下端には部品吸着用のノズル21が設けられており、部品吸着時には図外の負圧供給手段からノズル21に負圧が供給されて、その負圧による吸引力で部品が吸着されるようになっている。

【0018】ヘッドユニット5には、さらに上記各ノズル21に吸着された部品の吸着状態を投影に基づいて検出するレーザーユニット30（単位検知手段）が各ヘッド20a～20dにそれぞれ対応して設けられている。

【0019】レーザーユニット30は、図4に示すように、各ヘッド20a～20dのノズル21が上下動するときに通過する空間を挟んで相対向するレーザー発生部31a（照射部）とディテクタ31b（受光部）とを有しており、吸着された部品に平行光線32を照射して部品の投影を検出するように構成されている。

【0020】ここで、各レーザーユニット30及びヘッド20a～20dの配置についてより詳しく説明すると、各レーザーユニット30は、図3及び図5に示すように、それぞれ平行光線32の照射、受光方向が同一方向となるように並べて配設され、しかも、隣設されるレーザーユニット30同士が交互に上下にオフセットされている。図示の例では、ヘッド20a、20cに対応するレーザーユニット30とヘッド20b、20dに対応するレーザーユニット30とが相対的に上下にオフセットされている。

【0021】そして、各レーザーユニット30の平行光線がヘッド20a～20dで遮られることがない範囲で、ヘッド20a～20dの間隔が可及的に狭くなるように各ヘッド20a～20dが設定され、これに応じて各レーザーユニット30が配設されることにより、隣設される各ヘッド20a～20dが交互に上下に重複した配置とされている。この際、複数のヘッド20a～20dによって部品供給部4から同時に部品を吸着できるようにテープフィーダー4aの配置も考慮して各ヘッド20a～20d等の配置が設定されている。なお、図5では、各レーザーユニット30の位置関係を分かり易くするため、上側に位置するレーザーユニット30（すなわち、ヘッド20a、20cに対応するレーザーユニット30）に斜線を付している。

【0022】以上のように構成された実装機によれば、実装時には、ヘッドユニット5の各ヘッド20a~20dにより部品吸着部4から部品を吸着した後、図6に示すように各吸着部品を各レーザーユニット30に対応する高さ位置まで上昇させることにより、レーザー発生部31aとディテクタ31bとの間に対応させて、各レーザーユニット30により各部品の投影を検出して各部品の吸着状態を同時に調べることができる。特に、このような投影の検出をヘッドユニット5の移動中、つまり部品吸着後、実装位置へのヘッドユニット5の移動中に行うことにより実装効率を高めることが可能となる。

【0023】しかも、ヘッドユニット5の構成上、上述のように、隣設されるレーザーユニット30が交互に上下にオフセットされ、隣設されるレーザーユニット30同士が重複する程度に各ヘッド20a~20dの間隔が可及的に狭くなるように各ヘッド20a~20dの間隔が設定されているので、ヘッドユニット5に複数のヘッド20a~20dとこれに対応するレーザーユニット30を搭載した構成でありながらも、従来のこの種の実装機に比べると、ヘッドユニット5のX軸方向の大型化を効果的に抑えることができるという特徴がある。

【0024】すなわち、ヘッドユニットに複数のヘッドとこれに対応するレーザーユニットを備えた従来のこの種の実装機（図10に示す装置）では、対象部品が大きくなると部品同士が干渉して各部品の投影を同時に検出することができなくなる虞れがある。そのため、対象部品が大型化するとそのサイズに応じてヘッドの間隔を広く設定する必要があり、ヘッドユニットのX軸方向の大型化を助長し易い。

【0025】しかし、上記実施形態の実装機によれば、上述のように、隣設されるレーザーユニット30同士が重複する程度に各ヘッド20a~20dの間隔を可及的に狭く設定しても、隣設されるレーザーユニット30が交互に上下にオフセットされているので、例えば、図7に示すように、同一平面上に配置すると相互に干渉するサイズの部品であっても、各部品の吸着状態をレーザーユニット30で同時に調べることができる。そのため、従来のこの種の実装機と比べると、レーザーユニット30の重複分だけヘッドユニット5のX軸方向の大型化が抑えられる。

【0026】ところで、上記のようなヘッドユニット5の構成では、図7に示すような場合に、各ヘッド20a~20dによる部品の装着順序を無制限に設定すると部品同士が干渉して脱落等する虞れがある。例えば、上側に位置するレーザーユニット30により投影を検出する部品（例えば、ヘッド20aに吸着された部品）を、下側に位置するレーザーユニット30により投影を検出する部品（例えば、ヘッド20bに吸着された部品）よりも先に装着しようとする、ヘッド昇降の際に部品が相互に干渉して脱落等する虞れがある。同様に、部品の吸

着時にも部品の干渉の問題がある。そのため、上記実装機においては、部品の吸着及び装着の際に、このような部品同士の干渉を回避し得るように実装動作を制御する必要がある。

【0027】図8は、そのような吸装着動作の一例を示すフローチャートであり、以下、この吸装着動作について説明する。なお、吸着と装着との間に上記レーザーユニット30を用いて部品認識（吸着不良の判別及び吸着位置のずれの検出）を行なうが、部品認識処理そのものは従来から知られているため省略する。

【0028】このフローでは、まず、ヘッドユニット5を部品供給部4の最初の部品吸着位置（ $n=1$ ）に移動させて部品を吸着させる（ステップS1~S3）。部品の吸着は、レーザーユニット30のうち上側に配置されたレーザーユニット30に対応するヘッド20a、20c（以下、上側のヘッド20a、20cという）から順に行う。この際、可能な場合にはヘッド20a、20c又はヘッド20b、20dによる部品の同時吸着を行う。

【0029】当該吸着位置での部品の吸着が完了すると、他に吸着すべき部品があるか否かを判別し（ステップS4）、ある場合には、ヘッドユニット5を部品供給部4の次の部品吸着位置（ $n+1$ ）に移動させて（ステップS5）、同様に部品を吸着する。

【0030】次いで、実装部品があるか否か、すなわちヘッドユニット5に実装すべき部品を吸着しているか否かを判別する（ステップS6）。そして、実装部品がある場合には、実装順番mの初期セット（ステップS7）を行なってから、予め設定されている実装順番がm番目のヘッドが上側のヘッド20a、20bか否かを判別する（ステップS8）。

【0031】ここで、当該ヘッドが上側のヘッドでない場合には、ヘッドユニット5を目標位置に移動し（ステップS9）、当該ヘッドに吸着されている部品をプリント基板3に実装してステップS7に移行する（ステップS10）。一方、ステップS8において当該ヘッドが上側のヘッドである場合には、当該吸着部品が未装着の他の部品と干渉するか否かを判別し（ステップS11）、干渉しない場合にはステップS9に移行して当該部品を実装する。なお、ステップS11で、部品同士が干渉する場合にはステップS12に移行する。

【0032】そして、ステップS12においてヘッドの数に関するデータをインクリメントし、当該データ（ $m+1$ ）がヘッド数を越えたか否かを判別し（ステップS13）、越えていない場合にはステップS8にリターンし、越えている場合にはステップS6にリターンする。

【0033】こうしてヘッド20a~20dに吸着されている全ての部品の装着が完了すると（ステップS6でNO）、スタートにリターンする。

【0034】このような実装動作によれば、上記のよう

なヘッドユニット5の構成を採用しながらも、各ヘッド20a~20dによる部品の吸装着時の部品同士の干渉を確実に防止することができる。

【0035】ところで、上記実施形態の実装機は、本発明に係る表面実装機の一例であって、その具体的な構成は本発明の要旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

【0036】例えば、上記実施形態では、各ヘッド20a~20dがX軸方向に交互に上下にオフセットされた構成となっているが、図9に示すように、右側（同図で10 右側）に配設されるヘッドを常に下方にオフセットして、各20a~20dを階段状に配設するようにしてもよい。要は、隣設されるヘッド同士が上下にオフセットされた配置であれば、その具体的な並び方はヘッドユニット5やヘッド20a~20dの昇降ストローク等の具体的な構成との兼ね合いで適宜選定するようにすればよい。

【0037】但し、図3に示すような構成によれば、部品吸装着時の各ヘッド20a~20dの昇降ストロークにさほど差が生じないため、ヘッド20a~20dの昇降機構として共通のものを適用し易く、また、図9に示すような構成に比べると、ヘッドユニット5の上下方向の大型化を抑えることができるという利点がある。

【0038】また、上記実施形態のように、全てのレーザーユニット30を相互に上下にオフセットとした構成とする以外に、一部のレーザーユニット30をオフセットした配置とする、例えば、ヘッド20a~20cに対応するレーザーユニット30を従来同様に同一高さ位置に並べて配設し、残りのヘッド20dに対応するレーザーユニット30を他のレーザーユニット30に対して上下にオフセットするようにしてもよい。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、ヘッドユニットに複数のヘッドを搭載するとともに、各ヘッドに吸着された部品の投影を検出する光学的検知手段を搭載した表面実装機において、上記光学的検知手段を、各ヘッドに対応した光の照射部および受光部を有する複数の単位検知手段から構成し、各単位検知手段の光の照射、受光方向が同一方向となるように各単位検知手段を配置するとともに、少なくとも一つの単位検知手段をこれに隣合う単位検知手段に対して上下にオフセットし、当該単位検知手段がこれに隣合う単位検知手段に一部重*

* 複するように各ヘッドの間隔を設定したので、従来のこの種の表面実装機に比べると、単位検知手段同士が重複する分だけヘッド配設方向におけるヘッドユニットの大型化を抑えることができる。

【0040】特に、この表面実装機において、各単位検知手段が交互に上下に重複するように各単位検知手段を配設するようにすれば、ヘッド配設方向におけるヘッドユニットの大型化をより有効に抑えることができ、また、ヘッドユニットの上下方向の大型化を最小限に抑えることが可能となる。また、各ヘッドの昇降機構構造を共通化し易くなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用される表面実装機の一例を示す概略平面図である。

【図2】同概略正面図である。

【図3】ヘッドユニットの構成を示す正面図である。

【図4】レーザーユニットの構成を示す平面略図である。

【図5】ヘッドユニットにおける各ヘッドとレーザーユニットとの位置関係を示す平面略図である。

【図6】吸着した部品をレーザーユニットの所定の投影検出位置に配設した状態の一例を示すヘッドユニットの要部正面図である。

【図7】吸着した部品をレーザーユニットの所定の投影検出位置に配設した状態の別の例を示すヘッドユニットの要部正面図である。

【図8】実装動作の一例を示すフローチャートである。

【図9】レーザーユニットの別の配置例を示す正面略図である。

【図10】従来装置におけるヘッドとレーザーユニットとの関係を示す平面略図である。

【図11】従来装置におけるヘッドとレーザーユニットとの関係を示す平面略図である。

【符号の説明】

5 ヘッドユニット

20a~20d ヘッド

21 ノズル

24 R軸サーボモータ

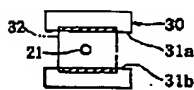
26 Z軸サーボモータ

30 レーザーユニット

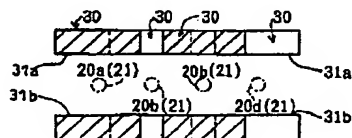
31a 照射部

31b ディテクタ

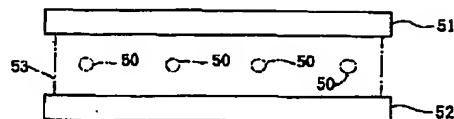
【図4】



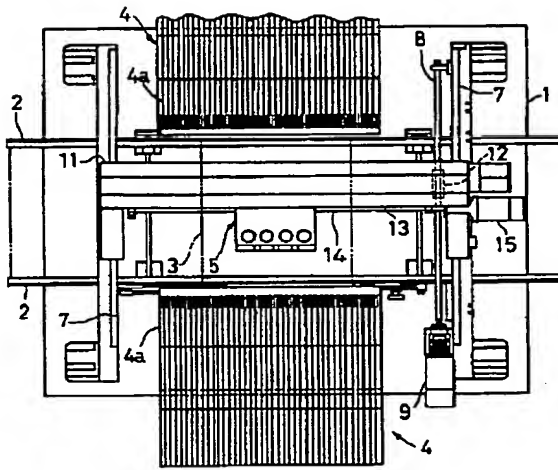
【図5】



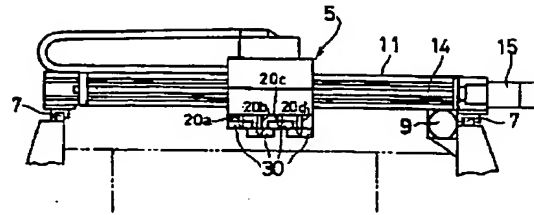
【図10】



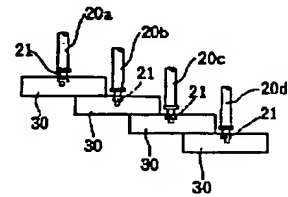
【図 1】



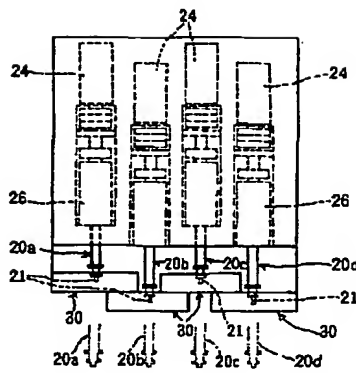
【図 2】



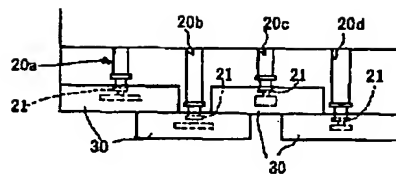
【図 9】



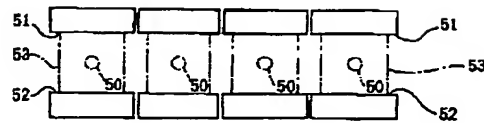
【図 3】



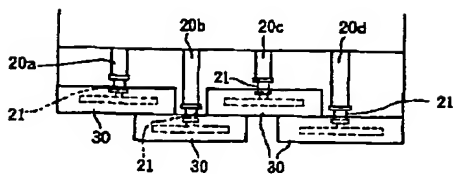
【図 6】



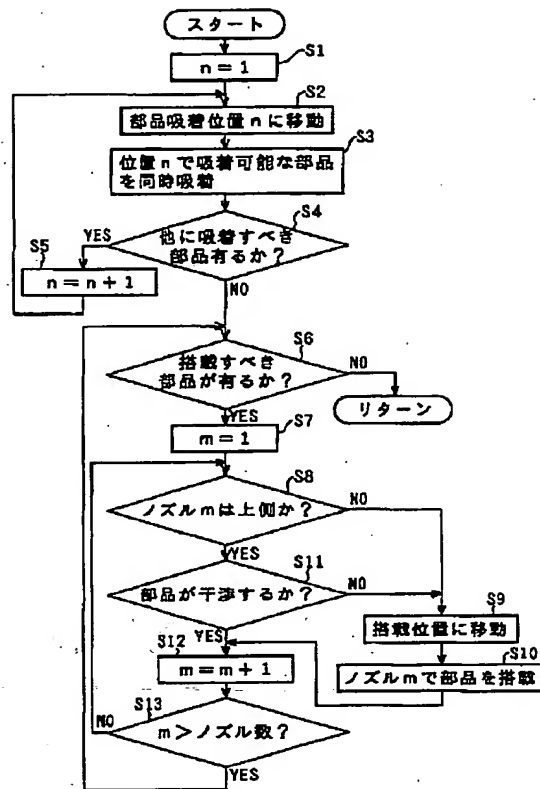
【図 11】



【図 7】



【図8】



THIS PAGE BLANK (USPTO)